chen muß, ehe jene Erſcheinung eintrifft, ſo können wir noch immer annehmen, daß irgend eine Gasart, wie Kohlenſtoffſäure (die auch Vogel im Waſſer des Meeres annimmt), Kohlenſtoffoxidgas (durch Verweſung vegetabiliſcher Subſtanzen erzeugt), Waſſerſtoffgas (entſtanden durch Verweſung der Seefiſche u. ſ. w) die Urſache jener Erſcheinung iſt.

Ich erſuche die Herren Vogel, Krüger, Pfaff, als mehr erfahrenere Männer, mir gelegentlich ihre weitere Belehrung nicht vorzuenthalten.

Chemiſche Unterſuchung des neutralen ſchwefelſauren Kupferammoniaks.

Vom Hofrath Dr. Brandes.

Ich habe im dritten Bande S. 96 des Archivs eine briefliche Nachricht vom Herrn Apotheker Trautwein in Nürnberg mitgetheilt über die Auffindung deſſelben von einem neutralen Doppelſalze, von ſchwefelſaurem Kupferoxide und ſchwefelſauren Ammoniak. Herr Trautwein hatte die Gefälligkeit, von dieſer Verbindung mir etwas mitzutheilen, und ich benutzte dieſe ſogleich, um zur genauern Kenntniß ihrer Zuſammenſetzung zu gelangen, zur nachfolgenden Analyſe.

Dieſe Verbindung hat nicht die blaue Farbe des officinellen Kupferammoniaks, ſondern erſcheint grün, kriſtalliſirt in Formen, welche denen des blauen Vitriols

triols ähnlich zu seyn scheinen, worüber jedoch wegen Mangel an vollkommner Ausbildung der Krystalle hier nichts Bestimmtes gesagt werden kann. Dies Salz ist sehr löslich in Wasser, wird es mäßig erhitzt, so verliert es von seinem Wassergehalt, büßt seine grüne Farbe ein, und erscheint grünlich-weiß.

Analyse.

A.

10 Gran des Salzes wurden in einem Schälchen, welches mit einer Glasglocke bedeckt war, so lange gelinde erhitzt, bis keine Gewichtsabnahme mehr bemerkt werden konnte, ohne daß eine Verflüchtigung von schwefelsauren Ammoniak sich ereignen konnte. Der Gewichtsverlust betrug 3,6163 Gran, welche als Wasser anzusehn sind.

B.

10 Gran des Salzes wurden jetzt in Wasser gelöst, und aus dieser Lösung durch salzsauren Baryt 11,25 Gran schwefelsaures Baryt im reinen und geglühten Zustande niedergeschlagen; diese enthalten 3,8666 Schwefelsäure.

C.

10 Gran des Salzes wurden wiederum aufgelöst, und durch gasförmig hindurchgeleitete Hydrothionsäure daraus 2,375 Gran Kupfersulphurid gefällt; diese enthalten 1,6166 Gran metallisches Kupfer.

D. Zur

D.

Zur Beſtimmung des Ammoniaks wurden jetzt 20 Gran des Salzes in eine Retorte gegeben, der Hals der Retorte wurde in eine mit ſalzſaurem Waſſer gefüllte Vorlage geleitet, durch den Tubulus der Retorte wurde auf das Salz etwas Waſſer gegeben, in welchem ſich 10 Gran Kaliumoxid gelöſt befanden. Die Retorte wurde ſo lange erhitzt, bis alles Ammoniak ausgetrieben worden war. Das Kupferoxid hatte ſich ebenfalls dadurch ausgeſchieden. Das ſalzſaure Waſſer der Vorlage, welches das Ammoniak abſorbirt hatte, wurde jetzt in einem genau tarirten Schälchen verdunſtet, und dadurch 4,75 Gran ſalzſaures Ammoniak erhalten, welche 1,8292 Gran Ammoniak enthalten.

Reſultate der vorſtehenden Unterſuchung.

1) 100 Theile des unterſuchten Salzes enthalten ſonach:

Kupferoxid . . .	16,166
Schwefelſäure . .	38,666
Ammoniak . . .	9,046
Waſſer	36,163
	100,041.

2) Im waſſerleeren Zuſtande enthält dieſes Salz:

Kupferoxid . . .	25,307
Schwefelſäure . . .	60,531
Ammoniak . . .	14,162
	100,000.

3) Wollte

3) Wollte man dieſes Salz ſtöchiometriſch beſtimmen, ſo würde ſich folgendes ergeben:

Wenn ein Antheil Kupfer zu . 991,39
ein Antheil Ammonium zu . 214,57
ein Antheil Schwefelſäure zu . 501,16
und ein Antheil Waſſer zu . 112,4354
gerechnet wird, ſo ſind

16,166	Kupferoxid	= 0 163 V.
38,666	Schwefelſäure	= 0,771 V.
9,045	Ammoniak	= 0,422 V.
36,163	Waſſer	= 3,216 V.

Hierauf können wir annehmen, daß dieſes Salz beſtehe aus:

Kupferoxid	1 V.	=	991,39
Schwefelſäure	5 V.	=	2505,80
Ammoniak	3 V.	=	643,71
Waſſer	20 V.	=	2248,71

$= 5\dot{S} + \dot{C}u + 3\dot{N}H^6 + 20\,Aq = 6389,61.$

Werden nun die Ergebniſſe der vorſtehenden Rechnung auf 100 Theile des Salzes gebracht, ſo findet ſich daſſelbe darnach zuſammengeſetzt aus:

Kupferoxid . . .	15,516
Schwefelſäure . . .	39,217
Ammoniak . . .	10,074
Waſſer	35,193
	100,000.

Die nahe Uebereinſtimmung des berechneten Reſultates mit durch Verſuche gefundenen, verbürgt die Richtigkeit.

4) Was nun die Natur der Zuſammenſetzung dieſes Salzes betrifft, ſo iſt es nach dem Vorſtehenden klar, daß daſſelbe als ein neutrales Doppelſalz von Schwefelſäure und Ammoniak und ſchwefelſaurem Kupferoxide angeſehn werden muß, und daß es beſtehe aus:

1 V. ſchwefelſaurem Kupferoxide,
3 V. ſchwefelſaurem Ammoniak,
20 V. Waſſer,

und

und demnach mit der Formel

$$1\,(\ddot{S}^2\,\ddot{C}u) + 3\,(\dot{S}\dot{N}H^6) + 20\,Aq$$

bezeichnet werden müſſe.

Ich glaube, daß dieſe Zuſammenſetzung auch die Richtigkeit der Anſicht über die blaue officinelle Ammoniakkupferverbindung S. 293 B. 2. des Archivs beſtätigt. Es geht nämlich hervor, daß wenn dieſe Verbindung aus $2\,\ddot{S} + \ddot{C}u + 3\,\dot{N}H^6$ beſteht, um dieſe zum neutralen Doppelſalz zu verwandeln, noch 3 Antheile $\ddot{S}$ hinzugefügt werden müſſen, wodurch die Summe der $\ddot{S}$ Antheile auf 5 ſteigt. Geſchieht dies, ſo ſcheidet ſich anfänglich Kupferoxid aus, nämlich dasjenige, welches durch das Ammonium aufgelöſt iſt. Sobald wie aber 3 ganzer Antheile $\ddot{S}$ hinzugegeben ſind, löſt ſich das ausgeſchiedene Kupferoxid wieder auf, das Ammonium iſt vollkommen mit Schwefelſäure geſättigt, und man erhält nun das neutrale Doppelſalz.

Die vorſtehende Analyſe ſtimmt nahe mit den Beſtimmungen über dieſes Salz zuſammen, welche von den Herren Berzelius und Mitſcherlich herrühren. Die Differenz liegt hauptſächlich darin, daß nach den Beſtimmungen dieſer beiden Gelehrten das Salz $2\,(\dot{N}H^6\ddot{S}) + (\ddot{C}u\ddot{S}^2)$ iſt; ſtatt $3\,(\dot{N}H^6\ddot{S}) + (\ddot{C}u\ddot{S}^2)$, welche ich in meiner Analyſe erhalten habe.